

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-305574

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl.
B 25 B 11/00
H 01 L 41/09

識別記号 Z
9274-4M

府内整理番号 F I
H 01 L 41/08

技術表示箇所
U

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号 特願平4-95114

(22)出願日 平成4年(1992)4月15日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 佐野 光範

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式
会社内

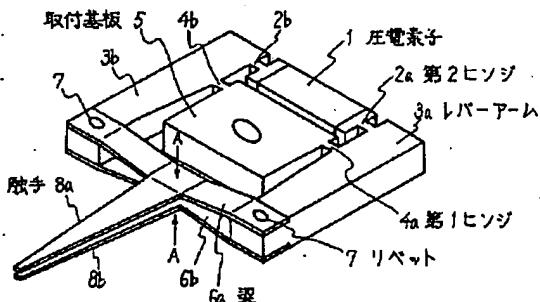
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 圧電クランプ機構

(57)【要約】

【目的】エネルギー変換効率を高め、しかもクランプ圧力を大きくかつ安定させ、さらにクランプ圧力と触手の変位量の微細な調整ができる圧電クランプ機構を提供する。

【構成】取付基板5の両側面にそれぞれ第1ヒンジ4a, 4bを介してレバーアーム3a, 3bを取り付け、このレバーアーム3a, 3bの一端間に圧電素子1を第2のヒンジ2a, 2bを介して取り付け、他端間に一対の梁6a, 6bを渡して固定し、この梁6a, 6bの中間部にはそれぞれの梁と直角方向に長片の触手8a, 8bを設け、圧電素子1の変位により第1ヒンジ4a, 4bを支点として梁6a, 6bに座屈を生じさせると同時に、触手8a, 8bの先端に生ずる拡大クランプ力により試料をクランプする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 取付基板の両側面にそれぞれヒンジを介してレバーームを取り付け、この2本のレバーームの一端間に圧電素子を取り付け、他端間に一対の梁を渡して固定し、それぞれの梁の中間部には梁と直角方向に触手となる長片を設け、前記圧電素子の変位により前記ヒンジを支点として梁に座屈を生じさせると同時に、触手の先端に生ずる拡大クランプ力により試料をクランプすることを特徴とする圧電クランプ機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は圧電クランプ機構に関し、特に圧電素子変位拡大機構を備え圧電素子に電圧を印加した時に生ずる梁の変位を利用してクランプを行うようにした圧電クランプ機構に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の圧電クランプ機構は、図3の側面図に示すように、クランプ部を弾性薄板9で構成するとともにこの弾性薄板9にバイモルフ型圧電素子10を貼着し、このクランプ部をU字型のグリップ11の先端にそれぞれ固定している（例えば、特開平1-321170号公報）。

【0003】 前記バイモルフ型圧電素子10に電圧が印加されると、バイモルフ型圧電素子10は圧電横効果により湾曲し、それに伴いバイモルフ型圧電素子10が貼着されている2つの弾性薄板9もそれぞれの先端が近づくようにたわみ、クランプが行える。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の圧電クランプ機構では、手作業に適したU字型機構を備えているが駆動源にバイモルフ型圧電素子を用いているため、次のような欠点がある。

(1) バイモルフ型圧電素子に電圧を印加すると、バイモルフ型圧電素子を構成する2枚の圧電素子の伸縮によるバイモルフ型圧電素子の湾曲に要する電気エネルギーの機械エネルギーへのエネルギー変換効率が1000e⁻¹g（エルグ）前後と低い。

(2) バイモルフ型圧電素子の発生力が50g前後と小さい為、U字型機構では弾性薄板先端のクランプ力も小さい。

(3) さらにバイモルフ型圧電素子の変位の経時変化が大きい為、微細な変位量の調整ができず、それに伴ってクランプ力の安定性が悪い。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明のクランプ機構は、取付基板の両側面にそれぞれヒンジを介してレバーームを取り付け、この2本のレバーームの一端間に圧電素子を取り付け、他端間に一対の梁を渡して固定し、それぞれの梁の中間部には梁と直角方向に触手となる長片を設け、前記圧電素子の変位により前記ヒンジ

2

を支点として梁に座屈を生じさせると同時に、触手の先端に生ずる拡大クランプ力により試料をクランプする圧電素子変位拡大機構を備えている。

【0006】

【実施例】 次に本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例の斜視図である。

【0007】 圧電素子1の両端は、エポキシ樹脂などの接着剤で圧電素子1の変位を伝達する手段としての細くくびれたT字状の第2ヒンジ2a, 2bの平端面に接続されている。第2ヒンジ2a, 2bはレバーーム3a, 3bに接続され、各々のレバーーム3a, 3bは変位伝達手段としての梃子の支点にあたる細くくびれた第1ヒンジ4a, 4bに接続されている。また、第1ヒンジ4a, 4bは取付基板5の両側面に接続されている。

【0008】 第1ヒンジ4a, 4b, 第2ヒンジ2a, 2b, レバーーム3a, 3bおよび取付基板5とからなる拡大機構部品は、SUS304材、42Ni-Fe合金材などの高剛性の材料を用いて一体構造で製作している。レバーーム3a, 3bの先端には、りん青銅などのばね性を有する金属材料をプレス打ち抜き及び曲げ加工で製造された梁6a, 6bが2個、レバーーム3a, 3bを挟むようにしてリベット7によって接続されている。この梁6a, 6bは予め矢印A方向に湾曲形成されている。また梁6a, 6bの中央部には、梁の軸方向と垂直でかつ梁の出力方向と垂直な方向に長片の触手8a, 8bが備えられている。それぞれの触手8a, 8bは梁6a, 6bと一体に形成され、かつ同じ長さで、その先端は一定の間隔をおいて離れている。

【0009】 このように構成された圧電クランプ機構において、圧電素子1として積層型圧電素子を使用し、この圧電素子1に電圧を印加すると、圧電素子1の変位は第2ヒンジ2a, 2bを介して各々レバーーム3a, 3bに伝えられ、レバーーム3a, 3bは第1ヒンジ4a, 4bを支点として梃子の原理にてレバーーム3a, 3bの先端で変位が拡大される。

【0010】 しかるにレバーーム3a, 3bにより挟持された2個の梁6a, 6bの両端には軸方向の変位が伝えられ、梁6a, 6bの中央は周知の座屈理論により矢印Aの方向に変位する。

【0011】 そして、梁6a, 6bにつながる触手8a, 8bの先端は互いに近づくように変位する。以上の動作によって、二つの触手の先端の間に試料を置いて電圧を印加することによって、試料をクランプすることが出来る。

【0012】 本実施例においては、変位量7μm、発生力34kg（60V印加時）の特性を持つ積層型圧電素子を駆動源として、27倍の拡大率の拡大機構を製作すると、触手の変位量190μm、クランプ力390g（測定値）を発生することが可能であり、この変位量と

3

クランプ力からエネルギー効率は計算上 3630 erg になる。また、圧電素子に印加する電圧 ($0 \sim 150 \text{ V}$) と発生力とは比例関係にあるため、圧電素子に印加する電圧を制御することによって、触手の変位量とクランプ力を微細に調整することが可能である。また、取付基板 5 を利用してロボットハンドに取り付けて使用することも可能である。

【0013】図2は本発明の第2の実施例の圧電クランプ機構の斜視図である。本実施例は梁 6a, 6b の曲げ方向が第1の実施例と正反対で矢印A方向に湾曲しており、また梁 6a, 6b につながる触手 8a, 8b の中間部を交差させて触手 8a, 8b の先端の配置を入れ替えている。この実施例では、触手の折り曲げ方を調整することによって、電圧無負荷時の梁先端の間隔を実施例1より広く設定することが可能である。動作は実施例1と同じである。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、積層型圧電素子を駆動源とする圧電素子変位拡大機構の一対の梁の中央部に梁の軸方向と垂直でかつ梁の出力方向と垂直な方向に長い触手を備えたので、バイモルフ型圧電素子に比べてエネルギー効率が約3倍大きく、圧電素子の発

4

生力も数十kgと大きいので触手先端のクランプ力が数百gと大きい。また、積層型圧電素子の変位の経時変化はバイモルフ型圧電素子に比べ小さいので、微細な変位量の調整ができクランプ力も安定しているという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す斜視図である。

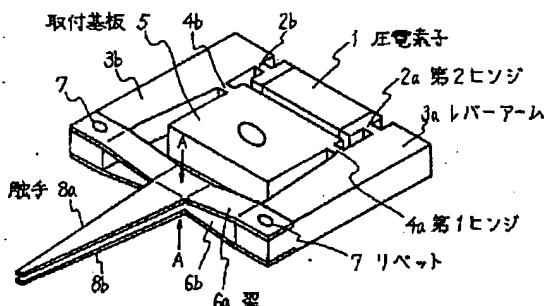
【図2】本発明の第2の実施例を示す斜視図である。

【図3】従来の圧電クランプ機構を示す側面図である。

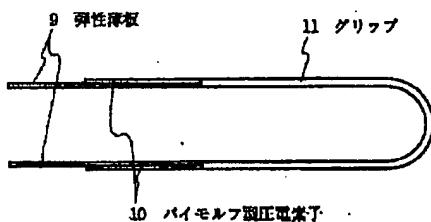
10 【符号の説明】

- 1 圧電素子
- 2a, 2b 第2ヒンジ
- 3a, 3b レバーアーム
- 4a, 4b 第1ヒンジ
- 5 取付基板
- 6a, 6b 梁
- 7 リベット
- 8a, 8b 触手
- 9 弹性薄板
- 10 バイモルフ型圧電素子
- 11 グリップ

【図1】



【図3】



【図2】

